

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 1 区分

【発行日】平成22年8月5日(2010.8.5)

【公開番号】特開2009-14701(P2009-14701A)

【公開日】平成21年1月22日(2009.1.22)

【年通号数】公開・登録公報2009-003

【出願番号】特願2008-54706(P2008-54706)

【国際特許分類】

G 0 1 S 17/50 (2006.01)

G 0 1 P 3/36 (2006.01)

G 0 1 B 9/02 (2006.01)

【F I】

G 0 1 S 17/50

G 0 1 P 3/36 D

G 0 1 B 9/02

【手続補正書】

【提出日】平成22年6月17日(2010.6.17)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

測定対象に第 1 のレーザ光を放射する第 1 の半導体レーザと、

前記測定対象に前記第 1 のレーザ光と平行に第 2 のレーザ光を放射する第 2 の半導体レーザと、

少なくとも発振波長が連続的に単調増加する発振期間が繰り返し存在するように前記第 1 の半導体レーザを動作させる第 1 のレーザドライバと、

前記第 1 の半導体レーザと発振波長の増減が逆になるように前記第 2 の半導体レーザを動作させる第 2 のレーザドライバと、

前記第 1 のレーザ光とこのレーザ光の前記測定対象からの戻り光とを電気信号に変換する第 1 の受光器と、

前記第 2 のレーザ光とこのレーザ光の前記測定対象からの戻り光とを電気信号に変換する第 2 の受光器と、

前記第 1、第 2 の受光器の出力信号に含まれる、前記第 1、第 2 のレーザ光とその戻り光とによって生じる干渉波形の数を、前記第 1、第 2 の受光器の出力信号の各々について数える計数手段と、

前記第 1、第 2 の半導体レーザの最小発振波長及び最大発振波長と前記計数手段の計数結果とから前記測定対象との距離及び前記測定対象の速度の少なくとも一方を算出する演算手段とを有し、

前記計数手段は、前記発振期間よりも短い第 1 の計数期間において、前記第 1、第 2 の半導体レーザのうち発振波長が増加している半導体レーザに対応する受光器の出力信号に含まれる干渉波形の数を求めると同時に、前記第 1 の計数期間と同じ時刻の第 2 の計数期間において、前記第 1、第 2 の半導体レーザのうち発振波長が減少している半導体レーザに対応する受光器の出力信号に含まれる干渉波形の数を求める手段からなり、

前記演算手段は、前記第 1、第 2 の半導体レーザの最小発振波長と最大発振波長と前記計数手段の計数結果に基づいて前記測定対象との距離の候補値と前記測定対象の速度の候

補値とを算出する距離・速度算出手段と、この距離・速度算出手段で算出された速度の候補値に基づいて前記測定対象の状態を判定する状態判定手段と、この状態判定手段の判定結果に基づいて前記測定対象との距離及び前記測定対象の速度の少なくとも一方を確定する距離・速度確定手段とからなることを特徴とする距離・速度計。

【請求項 2】

測定対象に第 1 のレーザ光を放射する第 1 の半導体レーザと、  
前記測定対象に前記第 1 のレーザ光と平行に第 2 のレーザ光を放射する第 2 の半導体レーザと、  
少なくとも発振波長が連続的に単調増加する発振期間が繰り返し存在するように前記第 1 の半導体レーザを動作させる第 1 のレーザドライバと、  
前記第 1 の半導体レーザと発振波長の増減が逆になるように前記第 2 の半導体レーザを動作させる第 2 のレーザドライバと、  
前記第 1 の半導体レーザの光出力を電気信号に変換する第 1 の受光器と、  
前記第 2 の半導体レーザの光出力を電気信号に変換する第 2 の受光器と、  
前記第 1、第 2 の受光器の出力信号に含まれる、前記第 1、第 2 のレーザ光とその戻り光との自己結合効果によって生じる干渉波形の数を、前記第 1、第 2 の受光器の出力信号の各々について数える計数手段と、  
前記第 1、第 2 の半導体レーザの最小発振波長及び最大発振波長と前記計数手段の計数結果とから前記測定対象との距離及び前記測定対象の速度の少なくとも一方を算出する演算手段とを有し、

前記計数手段は、前記発振期間よりも短い第 1 の計数期間において、前記第 1、第 2 の半導体レーザのうち発振波長が増加している半導体レーザに対応する受光器の出力信号に含まれる干渉波形の数を求めると同時に、前記第 1 の計数期間と同じ時刻の第 2 の計数期間において、前記第 1、第 2 の半導体レーザのうち発振波長が減少している半導体レーザに対応する受光器の出力信号に含まれる干渉波形の数を求める手段からなり、

前記演算手段は、前記第 1、第 2 の半導体レーザの最小発振波長と最大発振波長と前記計数手段の計数結果に基づいて前記測定対象との距離の候補値と前記測定対象の速度の候補値とを算出する距離・速度算出手段と、この距離・速度算出手段で算出された速度の候補値に基づいて前記測定対象の状態を判定する状態判定手段と、この状態判定手段の判定結果に基づいて前記測定対象との距離及び前記測定対象の速度の少なくとも一方を確定する距離・速度確定手段とからなることを特徴とする距離・速度計。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の距離・速度計において、  
前記距離・速度算出手段は、前記測定対象が微小変位状態にあると仮定した場合について第 1 の計数期間の計数結果と 1 回後の第 2 の計数期間の計数結果とから速度の第 1 の候補値と距離の第 1 の候補値とを算出すると共に、これらの第 1 の候補値を算出した第 1 の計数期間と同時刻の第 2 の計数結果の計数結果と前記第 1 の候補値を算出した第 2 の計数期間と同時刻の第 1 の計数期間の計数結果とから速度の第 2 の候補値と距離の第 2 の候補値とを算出し、前記測定対象が前記微小変位状態よりも動きが急な変位状態にあると仮定した場合について第 1 の計数期間の計数結果と 1 回後の第 2 の計数期間の計数結果とから速度の第 3 の候補値と距離の第 3 の候補値とを算出すると共に、これらの第 3 の候補値を算出した第 1 の計数期間と同時刻の第 2 の計数結果の計数結果と前記第 3 の候補値を算出した第 2 の計数期間と同時刻の第 1 の計数期間の計数結果とから速度の第 4 の候補値と距離の第 4 の候補値とを算出し、

前記状態判定手段は、前記速度の第 1 の候補値と第 2 の候補値とが略等しい場合、前記測定対象が微小変位状態にあると判定し、前記速度の第 3 の候補値と第 4 の候補値とが略等しい場合、前記測定対象が変位状態にあると判定することを特徴とする距離・速度計。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 に記載の距離・速度計において、  
前記計数手段は、

前記第 1、第 2 の受光器の出力信号に含まれる前記干渉波形の数を、前記第 1、第 2 の受光器の出力信号の各々について数えるカウンタと、

前記干渉波形の数を数える計数期間中の前記干渉波形の周期を、前記第 1、第 2 の受光器の出力信号の各々について前記干渉波形が入力される度に測定する周期測定手段と、

この周期測定手段の測定結果から前記計数期間中の干渉波形の周期の度数分布を、前記第 1、第 2 の受光器の出力信号の各々について作成する度数分布作成手段と、

前記度数分布から前記干渉波形の周期の中央値を、前記第 1、第 2 の受光器の出力信号の各々について算出する中央値算出手段と、

前記度数分布から、前記中央値の第 1 の所定数倍以下である階級の度数の総和  $N_s$  と、前記中央値の第 2 の所定数倍以上である階級の度数の総和  $N_w$  とを求め、これらの度数  $N_s$  と  $N_w$  に基づいて前記カウンタの計数結果を、前記第 1、第 2 の受光器の出力信号の各々について補正する補正值算出手段と、

前記周期測定手段の測定結果から前記干渉波形の周期の総和を、前記第 1、第 2 の受光器の出力信号の各々について算出する周期和算出手段と、

前記補正值算出手段で補正された計数結果と前記周期和算出手段で算出された周期の総和とから、単位時間当たりの前記干渉波形の数を前記第 1、第 2 の受光器の出力信号の各々について算出する個数算出手段とからなることを特徴とする距離・速度計。

【請求項 5】

請求項 1 又は 2 に記載の距離・速度計において、

前記計数手段は、

前記第 1、第 2 の受光器の出力信号に含まれる一定個数の前記干渉波形の周期を、前記第 1、第 2 の受光器の出力信号の各々について前記干渉波形が入力される度に測定する周期測定手段と、

この周期測定手段の測定結果から前記干渉波形の周期の度数分布を、前記第 1、第 2 の受光器の出力信号の各々について作成する度数分布作成手段と、

前記度数分布から前記干渉波形の周期の中央値を、前記第 1、第 2 の受光器の出力信号の各々について算出する中央値算出手段と、

前記度数分布から、前記中央値の第 1 の所定数倍以下である階級の度数の総和  $N_s$  と、前記中央値の第 2 の所定数倍以上である階級の度数の総和  $N_w$  とを求め、これらの度数  $N_s$  と  $N_w$  に基づいて前記一定個数を、前記第 1、第 2 の受光器の出力信号の各々について補正する補正值算出手段と、

前記周期測定手段の測定結果から前記干渉波形の周期の総和を、前記第 1、第 2 の受光器の出力信号の各々について算出する周期和算出手段と、

前記補正值算出手段で補正された干渉波形の数と前記周期和算出手段で算出された周期の総和とから、単位時間当たりの前記干渉波形の数を前記第 1、第 2 の受光器の出力信号の各々について算出する個数算出手段とからなることを特徴とする距離・速度計。

【請求項 6】

半導体レーザを用いて測定対象にレーザ光を放射する距離・速度計測方法において、

少なくとも発振波長が連続的に単調増加する発振期間が繰り返し存在するように第 1 の半導体レーザを動作させる第 1 の発振手順と、

前記第 1 の半導体レーザと発振波長の増減が逆になるように第 2 の半導体レーザを動作させる第 2 の発振手順と、

前記第 1 の半導体レーザから放射された第 1 のレーザ光とこのレーザ光の前記測定対象からの戻り光とを電気信号に変換する第 1 の受光器の出力信号に含まれる、前記第 1 のレーザ光とその戻り光とによって生じる干渉波形の数を数えると共に、前記第 2 の半導体レーザから放射された第 2 のレーザ光とこのレーザ光の前記測定対象からの戻り光とを電気信号に変換する第 2 の受光器の出力信号に含まれる、前記第 2 のレーザ光とその戻り光とによって生じる干渉波形の数を数える計数手順と、

前記第 1、第 2 の半導体レーザの最小発振波長及び最大発振波長と前記計数手順の計数結果とから前記測定対象との距離及び前記測定対象の速度の少なくとも一方を算出する演

算手順とを備え、

前記計数手順は、前記発振期間よりも短い第１の計数期間において、前記第１、第２の半導体レーザのうち発振波長が増加している半導体レーザに対応する受光器の出力信号に含まれる干渉波形の数を求めると同時に、前記第１の計数期間と同じ時刻の第２の計数期間において、前記第１、第２の半導体レーザのうち発振波長が減少している半導体レーザに対応する受光器の出力信号に含まれる干渉波形の数を求める手順からなり、

前記演算手順は、前記第１、第２の半導体レーザの最小発振波長と最大発振波長と前記計数手順の計数結果に基づいて前記測定対象との距離の候補値と前記測定対象の速度の候補値とを算出する距離・速度算出手順と、この距離・速度算出手順で算出された速度の候補値に基づいて前記測定対象の状態を判定する状態判定手順と、この状態判定手順の判定結果に基づいて前記測定対象との距離及び前記測定対象の速度の少なくとも一方を確定する距離・速度確定手順とからなることを特徴とする距離・速度計測方法。

**【請求項 ７】**

半導体レーザを用いて測定対象にレーザ光を放射する距離・速度計測方法において、

少なくとも発振波長が連続的に単調増加する発振期間が繰り返し存在するように第１の半導体レーザを動作させる第１の発振手順と、

前記第１の半導体レーザと発振波長の増減が逆になるように第２の半導体レーザを動作させる第２の発振手順と、

前記第１の半導体レーザの光出力を電気信号に変換する第１の受光器の出力信号に含まれる、前記第１の半導体レーザから放射された第１のレーザ光とこのレーザ光の前記測定対象からの戻り光との自己結合効果によって生じる干渉波形の数を数えると共に、前記第２の半導体レーザの光出力を電気信号に変換する第２の受光器の出力信号に含まれる、前記第２の半導体レーザから放射された第２のレーザ光とこのレーザ光の前記測定対象からの戻り光との自己結合効果によって生じる干渉波形の数を数える計数手順と、

前記第１、第２の半導体レーザの最小発振波長及び最大発振波長と前記計数手順の計数結果とから前記測定対象との距離及び前記測定対象の速度の少なくとも一方を算出する演算手順とを備え、

前記計数手順は、前記発振期間よりも短い第１の計数期間において、前記第１、第２の半導体レーザのうち発振波長が増加している半導体レーザに対応する受光器の出力信号に含まれる干渉波形の数を求めると同時に、前記第１の計数期間と同じ時刻の第２の計数期間において、前記第１、第２の半導体レーザのうち発振波長が減少している半導体レーザに対応する受光器の出力信号に含まれる干渉波形の数を求める手順からなり、

前記演算手順は、前記第１、第２の半導体レーザの最小発振波長と最大発振波長と前記計数手順の計数結果に基づいて前記測定対象との距離の候補値と前記測定対象の速度の候補値とを算出する距離・速度算出手順と、この距離・速度算出手順で算出された速度の候補値に基づいて前記測定対象の状態を判定する状態判定手順と、この状態判定手順の判定結果に基づいて前記測定対象との距離及び前記測定対象の速度の少なくとも一方を確定する距離・速度確定手順とからなることを特徴とする距離・速度計測方法。

**【請求項 ８】**

請求項 ６又は ７に記載の距離・速度計測方法において、

前記距離・速度算出手順は、前記測定対象が微小変位状態にあると仮定した場合について第１の計数期間の計数結果と１回後の第２の計数期間の計数結果とから速度の第１の候補値と距離の第１の候補値とを算出すると共に、これらの第１の候補値を算出した第１の計数期間と同時刻の第２の計数結果の計数結果と前記第１の候補値を算出した第２の計数期間と同時刻の第１の計数期間の計数結果とから速度の第２の候補値と距離の第２の候補値とを算出し、前記測定対象が前記微小変位状態よりも動きが急な変位状態にあると仮定した場合について第１の計数期間の計数結果と１回後の第２の計数期間の計数結果とから速度の第３の候補値と距離の第３の候補値とを算出すると共に、これらの第３の候補値を算出した第１の計数期間と同時刻の第２の計数結果の計数結果と前記第３の候補値を算出した第２の計数期間と同時刻の第１の計数期間の計数結果とから速度の第４の候補値と距

離の第4の候補値とを算出し、

前記状態判定手順は、前記速度の第1の候補値と第2の候補値とが略等しい場合、前記測定対象が微小変位状態にあると判定し、前記速度の第3の候補値と第4の候補値とが略等しい場合、前記測定対象が変位状態にあると判定することを特徴とする距離・速度計測方法。

【請求項9】

請求項6又は7に記載の距離・速度計測方法において、

前記計数手順は、

前記第1、第2の受光器の出力信号に含まれる前記干渉波形の数を、前記第1、第2の受光器の出力信号の各々について数える干渉波形カウント手順と、

前記干渉波形の数を数える計数期間中の前記干渉波形の周期を、前記第1、第2の受光器の出力信号の各々について前記干渉波形が入力される度に測定する周期測定手順と、

この周期測定手順の測定結果から前記計数期間中の干渉波形の周期の度数分布を、前記第1、第2の受光器の出力信号の各々について作成する度数分布作成手順と、

前記度数分布から前記干渉波形の周期の中央値を、前記第1、第2の受光器の出力信号の各々について算出する中央値算出手順と、

前記度数分布から、前記中央値の第1の所定数倍以下である階級の度数の総和 $N_s$ と、前記中央値の第2の所定数倍以上である階級の度数の総和 $N_w$ とを求め、これらの度数 $N_s$ と $N_w$ に基づいて前記干渉波形カウント手順の計数結果を、前記第1、第2の受光器の出力信号の各々について補正する補正值算出手順と、

前記周期測定手順の測定結果から前記干渉波形の周期の総和を、前記第1、第2の受光器の出力信号の各々について算出する周期和算出手順と、

前記補正值算出手順で補正された計数結果と前記周期和算出手順で算出された周期の総和とから、単位時間当たりの前記干渉波形の数を前記第1、第2の受光器の出力信号の各々について算出する個数算出手順とからなることを特徴とする距離・速度計測方法。

【請求項10】

請求項6又は7に記載の距離・速度計測方法において、

前記計数手順は、

前記第1、第2の受光器の出力信号に含まれる一定個数の前記干渉波形の周期を、前記第1、第2の受光器の出力信号の各々について前記干渉波形が入力される度に測定する周期測定手順と、

この周期測定手順の測定結果から前記干渉波形の周期の度数分布を、前記第1、第2の受光器の出力信号の各々について作成する度数分布作成手順と、

前記度数分布から前記干渉波形の周期の中央値を、前記第1、第2の受光器の出力信号の各々について算出する中央値算出手順と、

前記度数分布から、前記中央値の第1の所定数倍以下である階級の度数の総和 $N_s$ と、前記中央値の第2の所定数倍以上である階級の度数の総和 $N_w$ とを求め、これらの度数 $N_s$ と $N_w$ に基づいて前記一定個数を、前記第1、第2の受光器の出力信号の各々について補正する補正值算出手順と、

前記周期測定手順の測定結果から前記干渉波形の周期の総和を、前記第1、第2の受光器の出力信号の各々について算出する周期和算出手順と、

前記補正值算出手順で補正された干渉波形の数と前記周期和算出手順で算出された周期の総和とから、単位時間当たりの前記干渉波形の数を前記第1、第2の受光器の出力信号の各々について算出する個数算出手順とからなることを特徴とする距離・速度計測方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

本発明の距離・速度計は、測定対象に第１のレーザ光を放射する第１の半導体レーザと、前記測定対象に前記第１のレーザ光と平行に第２のレーザ光を放射する第２の半導体レーザと、少なくとも発振波長が連続的に単調増加する発振期間が繰り返し存在するように前記第１の半導体レーザを動作させる第１のレーザドライバと、前記第１の半導体レーザと発振波長の増減が逆になるように前記第２の半導体レーザを動作させる第２のレーザドライバと、前記第１のレーザ光とこのレーザ光の前記測定対象からの戻り光とを電気信号に変換する第１の受光器と、前記第２のレーザ光とこのレーザ光の前記測定対象からの戻り光とを電気信号に変換する第２の受光器と、前記第１、第２の受光器の出力信号に含まれる、前記第１、第２のレーザ光とその戻り光とによって生じる干渉波形の数を、前記第１、第２の受光器の出力信号の各々について数える計数手段と、前記第１、第２の半導体レーザの最小発振波長及び最大発振波長と前記計数手段の計数結果とから前記測定対象との距離及び前記測定対象の速度の少なくとも一方を算出する演算手段とを有し、前記計数手段は、前記発振期間よりも短い第１の計数期間において、前記第１、第２の半導体レーザのうち発振波長が増加している半導体レーザに対応する受光器の出力信号に含まれる干渉波形の数を求めると同時に、前記第１の計数期間と同じ時刻の第２の計数期間において、前記第１、第２の半導体レーザのうち発振波長が減少している半導体レーザに対応する受光器の出力信号に含まれる干渉波形の数を求める手段からなり、前記演算手段は、前記第１、第２の半導体レーザの最小発振波長と最大発振波長と前記計数手段の計数結果に基づいて前記測定対象との距離の候補値と前記測定対象の速度の候補値とを算出する距離・速度算出手段と、この距離・速度算出手段で算出された速度の候補値に基づいて前記測定対象の状態を判定する状態判定手段と、この状態判定手段の判定結果に基づいて前記測定対象との距離及び前記測定対象の速度の少なくとも一方を確定する距離・速度確定手段とからなることを特徴とするものである。

【手続補正３】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１６

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１６】

また、本発明の距離・速度計は、測定対象に第１のレーザ光を放射する第１の半導体レーザと、前記測定対象に前記第１のレーザ光と平行に第２のレーザ光を放射する第２の半導体レーザと、少なくとも発振波長が連続的に単調増加する発振期間が繰り返し存在するように前記第１の半導体レーザを動作させる第１のレーザドライバと、前記第１の半導体レーザと発振波長の増減が逆になるように前記第２の半導体レーザを動作させる第２のレーザドライバと、前記第１の半導体レーザの光出力を電気信号に変換する第１の受光器と、前記第２の半導体レーザの光出力を電気信号に変換する第２の受光器と、前記第１、第２の受光器の出力信号に含まれる、前記第１、第２のレーザ光とその戻り光との自己結合効果によって生じる干渉波形の数を、前記第１、第２の受光器の出力信号の各々について数える計数手段と、前記第１、第２の半導体レーザの最小発振波長及び最大発振波長と前記計数手段の計数結果とから前記測定対象との距離及び前記測定対象の速度の少なくとも一方を算出する演算手段とを有し、前記計数手段は、前記発振期間よりも短い第１の計数期間において、前記第１、第２の半導体レーザのうち発振波長が増加している半導体レーザに対応する受光器の出力信号に含まれる干渉波形の数を求めると同時に、前記第１の計数期間と同じ時刻の第２の計数期間において、前記第１、第２の半導体レーザのうち発振波長が減少している半導体レーザに対応する受光器の出力信号に含まれる干渉波形の数を求める手段からなり、前記演算手段は、前記第１、第２の半導体レーザの最小発振波長と最大発振波長と前記計数手段の計数結果に基づいて前記測定対象との距離の候補値と前記測定対象の速度の候補値とを算出する距離・速度算出手段と、この距離・速度算出手段で算出された速度の候補値に基づいて前記測定対象の状態を判定する状態判定手段と、この状態判定手段の判定結果に基づいて前記測定対象との距離及び前記測定対象の速度の少な

くとも一方を確定する距離・速度確定手段とからなることを特徴とするものである。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 7

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 9

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 0

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 1

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 4

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 5

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 6

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 7

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 8

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 9

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0029】

また、本発明の距離・速度計測方法は、少なくとも発振波長が連続的に単調増加する発振期間が繰り返し存在するように第1の半導体レーザを動作させる第1の発振手順と、前記第1の半導体レーザと発振波長の増減が逆になるように第2の半導体レーザを動作させる第2の発振手順と、前記第1の半導体レーザから放射された第1のレーザ光とこのレーザ光の前記測定対象からの戻り光とを電気信号に変換する第1の受光器の出力信号に含まれる、前記第1のレーザ光とその戻り光とによって生じる干渉波形の数を数えると共に、前記第2の半導体レーザから放射された第2のレーザ光とこのレーザ光の前記測定対象からの戻り光とを電気信号に変換する第2の受光器の出力信号に含まれる、前記第2のレーザ光とその戻り光とによって生じる干渉波形の数を数える計数手順と、前記第1、第2の半導体レーザの最小発振波長及び最大発振波長と前記計数手順の計数結果とから前記測定対象との距離及び前記測定対象の速度の少なくとも一方を算出する演算手順とを備え、前記計数手順は、前記発振期間よりも短い第1の計数期間において、前記第1、第2の半導体レーザのうち発振波長が増加している半導体レーザに対応する受光器の出力信号に含まれる干渉波形の数を求めると同時に、前記第1の計数期間と同じ時刻の第2の計数期間において、前記第1、第2の半導体レーザのうち発振波長が減少している半導体レーザに対応する受光器の出力信号に含まれる干渉波形の数を求める手順からなり、前記演算手順は、前記第1、第2の半導体レーザの最小発振波長と最大発振波長と前記計数手順の計数結果に基づいて前記測定対象との距離の候補値と前記測定対象の速度の候補値とを算出する距離・速度算出手順と、この距離・速度算出手順で算出された速度の候補値に基づいて前記測定対象の状態を判定する状態判定手順と、この状態判定手順の判定結果に基づいて前記測定対象との距離及び前記測定対象の速度の少なくとも一方を確定する距離・速度確定手順とからなることを特徴とするものである。

## 【手続補正14】

## 【補正対象書類名】明細書

## 【補正対象項目名】0030

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0030】

また、本発明の距離・速度計測方法は、少なくとも発振波長が連続的に単調増加する発振期間が繰り返し存在するように第1の半導体レーザを動作させる第1の発振手順と、前記第1の半導体レーザと発振波長の増減が逆になるように第2の半導体レーザを動作させる第2の発振手順と、前記第1の半導体レーザの光出力を電気信号に変換する第1の受光器の出力信号に含まれる、前記第1の半導体レーザから放射された第1のレーザ光とこのレーザ光の前記測定対象からの戻り光との自己結合効果によって生じる干渉波形の数を数えると共に、前記第2の半導体レーザの光出力を電気信号に変換する第2の受光器の出力信号に含まれる、前記第2の半導体レーザから放射された第2のレーザ光とこのレーザ光の前記測定対象からの戻り光との自己結合効果によって生じる干渉波形の数を数える計数手順と、前記第1、第2の半導体レーザの最小発振波長及び最大発振波長と前記計数手順の計数結果とから前記測定対象との距離及び前記測定対象の速度の少なくとも一方を算出する演算手順とを備え、前記計数手順は、前記発振期間よりも短い第1の計数期間において、前記第1、第2の半導体レーザのうち発振波長が増加している半導体レーザに対応する受光器の出力信号に含まれる干渉波形の数を求めると同時に、前記第1の計数期間と同じ時刻の第2の計数期間において、前記第1、第2の半導体レーザのうち発振波長が減少している半導体レーザに対応する受光器の出力信号に含まれる干渉波形の数を求める手順からなり、前記演算手順は、前記第1、第2の半導体レーザの最小発振波長と最大発振波長と前記計数手順の計数結果に基づいて前記測定対象との距離の候補値と前記測定対象の速度の候補値とを算出する距離・速度算出手順と、この距離・速度算出手順で算出された速度の候補値に基づいて前記測定対象の状態を判定する状態判定手順と、この状態判定手



順の判定結果に基づいて前記測定対象との距離及び前記測定対象の速度の少なくとも一方を確定する距離・速度確定手順とからなることを特徴とするものである。